

## Les formes en milieux arides et semi-arides

### I. Signification de l'aridité :

Les environnements arides sont extrêmement divers par leurs formes de terrain, leurs sols, leur faune, leur flore, leurs équilibres hydriques et les activités humaines qui s'y déroulent, du fait de cette diversité, on ne peut pas donner de définition pratique des environnements arides. Cependant, l'élément commun à toutes les régions arides est l'aridité.

Celle-ci s'exprime généralement en fonction des précipitations et de la température. Une "représentation" utile de l'aridité est l'indice d'aridité climatique suivant :  $P/ETP$ , ou :

P = Précipitation

ETP = Évapotranspiration potentielle, calculée par la méthode de Penman, en tenant compte de l'humidité atmosphérique, du rayonnement solaire et du vent.

*Cet indice permet de définir trois types de zones arides: hyper-aride, aride et semi-aride. Sur la superficie totale des terres mondiales, la zone hyper-aride couvre 4,2 pour cent, la zone aride 14,6 pour cent et la zone semi-aride 12,2 pour cent. Ainsi, près d'un tiers de la superficie totale du monde est constituée de terres arides :*

**La zone hyper-aride** (indice d'aridité 0,03) comporte des zones dépourvues de végétation, à l'exception de quelques buissons épars. Un pastoralisme nomade véritable y est fréquemment pratiqué. Les précipitations annuelles sont faibles, et dépassent rarement 100 millimètres. Les pluies sont peu fréquentes et irrégulières, parfois inexistantes pendant de longues périodes qui peuvent durer plusieurs années.

**La zone aride** (indice d'aridité 0,03-0,20) se caractérise par le pastoralisme et l'absence d'agriculture, sauf là où il y a irrigation. La végétation indigène est généralement rare, composée de graminées annuelles et pérennes et d'autres plantes herbacées ainsi que de buissons et de petits arbres. Les précipitations sont extrêmement variables, avec des quantités annuelles allant de 100 à 300 millimètres.

**La zone semi-aride** (indice d'aridité 0,20-0,50) peut supporter une agriculture pluviale avec des niveaux de production plus ou moins réguliers. On y pratique parfois aussi l'élevage sédentaire. La végétation indigène est représentée par diverses espèces, telles que les graminées et plantes graminiformes, herbes non graminéennes et petits buissons, arbrisseaux et arbres. La précipitation annuelle varie de 300-600 à 700-800 millimètres, avec des pluies d'été, et de 200-250 à 450-500 millimètres avec des pluies d'hiver. Les conditions arides se rencontrent également dans la zone sub-humide (indice d'aridité 0,50-0,75). Le terme "zone aride" est utilisé ici pour désigner collectivement les zones hyper-arides, arides, semi-arides et sub-humides.

### II. Causes de l'aridité :

L'aridité est due à la présence d'un air sec descendant. Aussi la trouve-t-on surtout dans des lieux où les conditions anticycloniques sont persistantes, comme c'est le cas dans les régions situées sous les anticyclones des zones sub-tropicales.

L'influence des anticyclones sub-tropicaux sur les précipitations s'accroît avec la présence de surfaces fraîches. Les conditions arides se rencontrent également du côté sous le vent des grandes chaînes de montagne qui déstructurent les cyclones lorsqu'ils passent par-dessus elles, créant des effets "d'ombre" où la pluie ne tombe pas. D'autre part, la présence de surfaces de terres fortement chauffées empêche également les précipitations; aussi existe-t-il loin de la mer de vastes étendues de climat sec.

### III. Climat des zones arides :

La zone aride se caractérise par une chaleur excessive et une précipitation insuffisante et variable; on y trouve cependant des contrastes climatiques. Ceux-ci résultent en général des différences de température, de saison des pluies et de degré d'aridité. Lorsqu'on décrit la zone aride, on distingue trois grands types de climats: le climat méditerranéen, le climat tropical et le climat continental.

Dans le climat méditerranéen, la saison des pluies se situe en automne et en hiver. Les étés sont chauds et secs; les températures hivernales sont douces. La Figure 1.1 illustre le climat méditerranéen, avec une saison humide commençant en octobre et se terminant en avril ou mai, suivie de cinq mois de saison sèche.

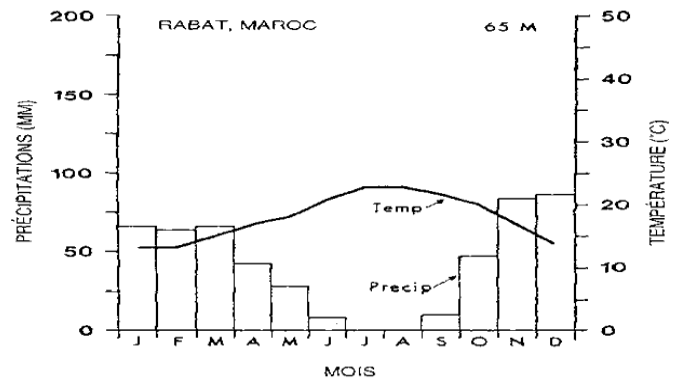


Figure 1.1 Précipitation annuelle et température à Rabat, Maroc.

Dans le climat tropical, les précipitations se produisent en été. Plus on est loin de l'équateur, plus la saison des pluies est courte. Les hivers sont longs et secs. Au Sennar, au Soudan, région typique du climat tropical, la saison humide s'étend du milieu de juin à la fin de septembre, suivie d'une saison sèche de près de neuf mois (Figure 1.2).

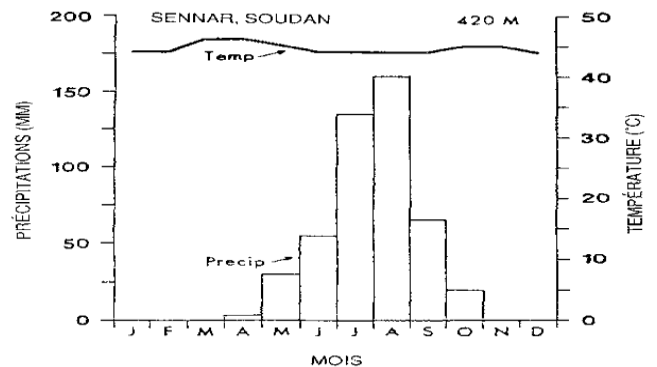


Figure 1.2 Précipitation annuelle et température au Sennar, Soudan.

Dans le climat continental, les précipitations sont régulièrement réparties sur toute l'année, bien qu'il y ait une tendance à plus de pluie en été. A Alice Springs, en Australie, chaque précipitation mensuelle est moins de deux fois la température mensuelle correspondante; aussi la saison sèche s'étend-elle sur toute l'année (Figure 1.3).

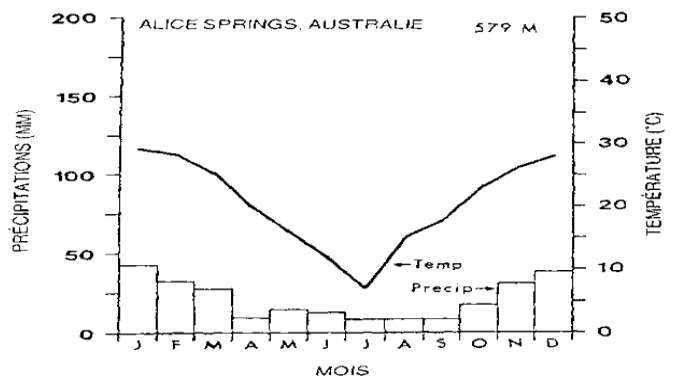


Figure 1.3 Précipitation annuelle et température à Alice Springs, Australie.

#### IV. Sols des zones arides et importance de leurs propriétés : les sols sont peu épais ou inexistants.

Les sols se forment avec le temps à mesure que le climat et la végétation agissent sur le matériau de la roche mère. Les aspects importants de la formation des sols dans un climat aride sont les suivants:

1- Des changements journaliers importants de température, qui provoquent la désintégration mécanique ou physique des roches;

2- Les sables transportés par le vent qui abrasent les surfaces exposées des roches.

La désintégration physique des roches donne des fragments relativement gros; seule l'érosion chimique peut les décomposer en fragments plus petits. Le processus d'érosion chimique est lent dans les zones arides en raison du déficit hydrique caractéristique. L'action chimique sur les roches dénudées forme par fois un vernis ferro-manganique. Il s'agit de la concentration en surface de sels et oxyde de fer et magnésium. Dans les régions semi-arides (150-500mm/an), il se forme en surface des croûtes calcaires (Calcrète).

La végétation joue un rôle fondamental dans le processus de formation des sols en faisant éclater les particules de roche et en enrichissant le sol par des matières organiques provenant de ses parties aériennes et souterraines. Cependant, le rôle de la végétation est réduit dans les zones arides du fait de la faiblesse du couvert et du développement limité des parties aériennes. Cela dit, les systèmes racinaires présentent souvent un développement exceptionnel et ce sont eux qui ont le plus d'influence sur le sol.

### V. Végétation des zones arides :

Dans les zones arides, le couvert végétal est rare. On peut néanmoins distinguer trois formes de plantes:

- annuelles éphémères;
- pérennes succulentes;
- pérennes non succulentes.

\*\*\*\* On peut distinguer aisément les régions arides et semi-arides par un fait simple : *L'agriculture sans irrigation, en aride, est impossible.*

\*\*\*\* Une zone aride est soumise à l'action de la *chaleur* et de la *sécheresse* : Bilan hydrique déficitaire, Précipitation généralement < à 250 mm/an.

### Un bilan hydrique déficitaire implique :

- Végétation quasi-nulle ou clairsemée (steppe) ;
- Une grande partie de ces zones aréiques (pas d'écoulement permanent : Oued).

### VI. Facteurs d'aridité :

- La continentalisation ;
- L'abri des reliefs montagneux ;
- Les courants marins froids des façades occidentales des continents.

### VII. Processus d'érosion :

Erosion mécanique forte, érosion chimique et biologiques très faibles, par :

- Température contrastée entre la nuit et le jour => *Thermoclastie*.
- Gel en hiver et dégel en été => *Gélifraction*.
- Pas de protection par la végétation => *Biostasie*.
- Action de la météorisation forte.
- La déflation, corrasion (érosion éolienne) => *Yardang*.

\*\*\*\*\*Un *yardang* est une crête rocheuse créée par l'érosion éolienne dans un milieu désertique.

Les *yardangs* sont généralement de forme allongée, au moins trois fois plus longs que larges ; vus de dessus, ils ressemblent à la coque d'un bateau. Le côté exposé au vent est abrupt et escarpé et la structure devient de plus en plus basse et étroite à mesure que l'on s'éloigne du vent.

### VIII. Les agents de transport :

1-L'eau : Les eaux courantes ont le rôle principal dans la morphogénèse (le ruissellement, le déplacement des dépôts grossiers par gravité).

2-Le vent : Dus aux circulations atmosphériques, au intensité du réchauffement diurne.

IX. Les paysages : Les structures sédimentaires sont bien visibles.

1-*Inselbergs* : Le terme *inselberg* provient de l'allemand *berg* et *insel* signifiant « montagne-île ».

-Un *inselberg* ou *monadnock* est un relief (colline ou un petit massif) isolé qui domine significativement une plaine ou un plateau subhorizontal (cf. pédiment).

-Le terme *monadnock*, qui est dérivé d'un mot amérindien, est employé par les géologues américains pour désigner un inselberg. Un inselberg est une petite montagne isolée qui s'élève abruptement depuis une légère déclivité ou une plaine presque plate.

**2-Les déserts rocheux :**

**Regs :** Un **reg** est un désert de pierres, une surface caillouteuse qui a été débarrassée des éléments fins par le vent. Il correspond à la roche en place ou à d'anciennes nappes de cailloutis. **Abondance de fragments rocheux (créés par l'érosion mécanique).**

**3-les déserts d'accumulation (Dunes)- Les formes d'accumulation:**

Une **dune** est un relief ou un modelé composé de sable (*Monticule, colline de sable, édifiés par le vent sur les littoraux et dans les déserts*).

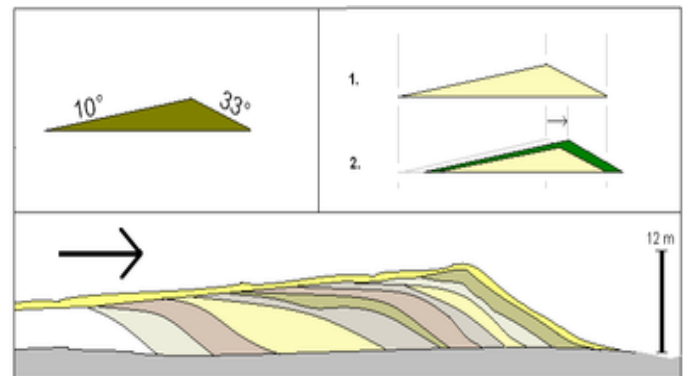
Le terme appartient au vocabulaire topographique, géographique, géomorphologique. Les ensembles dunaires font partie des formations superficielles (formations qui sont relativement récentes à l'échelle géologique).

**Mécanismes de formation :**

**Les dunes** se forment dans des zones où le sable est abondant et non fixé par la végétation (désert, plage, etc....).

Le sable est érodé et pris en charge par le vent (déflation). Il est transporté au ras du sol par saltation, puis s'accumule quand la compétence du vent chute (versant sous le vent). Une dune peut se déplacer par érosion du versant au vent et accumulation sur le versant opposé.

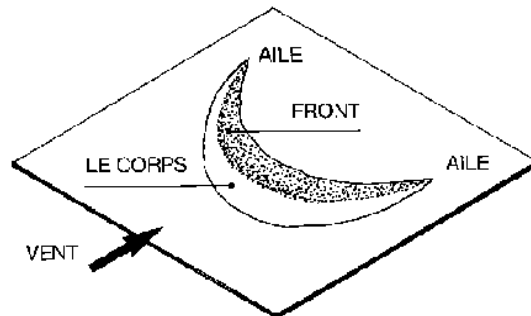
Le même processus peut se produire sous l'eau à la faveur d'un courant marin (dune hydraulique).



La formation dunaire

**a-Dunes élémentaires (Barkhanes) :**

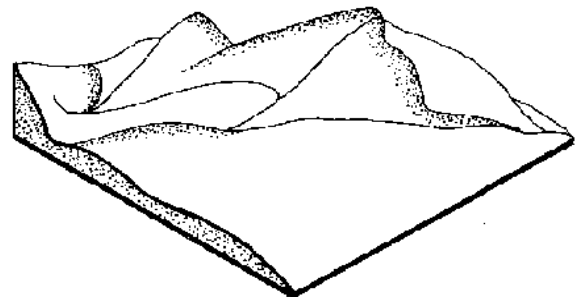
Une **barkhane** est une dune de la forme d'un croissant allongé dans le sens du vent. Elle naît là où l'apport de sable est faible et sous des vents unidirectionnels.



Barkhane

**b-Dunes complexes = Dunes pyramidales "Ghourds" :**

Un **ghourd** ou "**star dune**" : Est une dune pyramidale, étoilée, dominante et formée par des convergences de *siouf*. Ces dunes naissant à la convergence de plusieurs flux éoliens paraissent immobiles. Ces édifices issus de l'accumulation éolienne peuvent dépasser 200-300 m de haut (jusqu'à 400 m dans l'Issaouane N'Tifferrine, Sahara algérien).

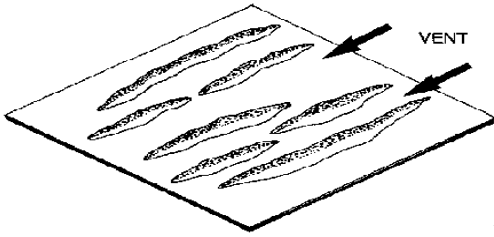


Dune pyramidale (Ghourd)

**c-Dunes linéaires(Sifs) :**

Un **sif**, le nom donné à l'arête sommitale des dunes. Il sépare la partie en pente douce (pente « au vent ») de la partie en pente raide (pente « sous le vent »). Il s'agit de longs cordons

dunaires. Ces accumulations éoliennes sableuses appartiennent aux modelés éoliens en géomorphologie dynamique.



**Géomorphologie climatique** \_\_\_\_\_

**4** \_\_\_\_\_

*Sifs*

**Les régions arides et semi-  
arides.  
Хүдэр.**